

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

11 N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 591 438

21 N° d'enregistrement national :

86 17321

51 Int Cl⁸ : A 23 P 1/12, 1/02.

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 11 décembre 1986.

30 Priorité : ES, 12 décembre 1985, n° 549.880.

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 25 du 19 juin 1987.

60 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

71 Demandeur(s) : BELLEFROID Charly Vincent. — ES.

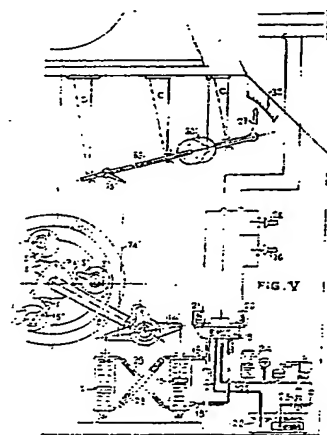
72 Inventeur(s) : Charly Vincent Bellefroid.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : Cabinet Lordonnois.

54 Dispositif perfectionné pour le réglage de la distance entre les rouleaux et les matrices annulaires d'extrusion sous pression d'une extrudeuse de granulés d'aliments.

57 Ce dispositif est constitué par un arbre 8 traversant de part en part le stator 11', portant solidairement, d'une part, à son extrémité côté rouleaux 3, 3', 3'', un organe central 7 à oreilles qui sont reliées respectivement par des biellettes 6, 6', 6'', articulées à des leviers 5, 5', 5'' correspondants solidaires des axes excentriques 4, 4', 4'' des rouleaux et, d'autre part, à son extrémité opposée, un balancier 14' dont les extrémités sont reliées de manière articulée à des tiges de pistons 15, 15' de cylindres hydrauliques, à double effet, alimentés par de l'huile sous pression par l'intermédiaire d'une électrovanne 19 commandée à distance par des impulsions électriques provenant de contacteurs 26, 26' connectés respectivement aux solénoïdes 20, 21 de commande de l'électrovanne.



FR 2 591 438 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention concerne un dispositif de réglage de la distance entre les rouleaux et les matrices d'une extrudeuse de granulés d'aliments, telles que notamment les matrices annulaires d'extrusion sous pression. Ce dispositif selon l'invention est
05 conçu pour fonctionner par l'intermédiaire d'impulsions électriques commandées à distance, sans interruption de la pression.

Comme il est connu actuellement dans la technique, dans les extrudeuses sous pression de granulés d'aliments, pour remplacer une
10 matrice par une autre ayant d'autres caractéristiques, il est nécessaire en premier lieu de libérer de la pression, le dispositif de fixation de la matrice et l'organe porte-matrice, et en second lieu, de vaincre la résistance qu'exerce l'accumulation des aliments fortement comprimée, située entre les rouleaux et la cage intérieure de la matrice, cette
15 accumulation se produisant lors de la mise à l'arrêt de l'extrudeuse en vue du remplacement de la matrice.

Cette accumulation de matière durcie par la compression des rouleaux contre la matrice se produit normalement sur une longueur de 2 ou 3cm et sur toute la largeur de la zone active de la machine, et fournit de ce fait une forte résistance au démontage de la matrice. En conséquence,
20 il est nécessaire de nettoyer cette accumulation et les diverses adhérences de matière, par l'extérieur de la matrice, avant de procéder au démontage de celle-ci.

Pour ce faire, il faut libérer le mécanisme d'assemblage de la matrice sur l'organe porte-matrice, et pour retirer la matrice il faut
25 rompre le contact entre les rouleaux et la couche de matières durcie, qui adhère et s'interpose entre les rouleaux et la matrice. Cette séparation de la couche de matières et des rouleaux est réalisée par la rotation de l'axe excentrique de chacun des rouleaux. A noter, que cette disposition de montage des rouleaux sur des axes excentriques est utilisée depuis fort
30 longtemps par un grand nombre de constructeurs d'extrudeuses de granulés d'aliments agglomérés.

A noter également que pour permettre la rotation des axes excentriques portant les rouleaux, il est nécessaire de débloquer le dispositif qui les immobilise dans leur position de travail, ce dispositif
35 existant dans toutes les extrudeuses de granulés connues, mais ayant des caractéristiques variables selon les marques, bien qu'il soit toujours conçu pour bloquer les axes excentriques par rapport à la pièce porte-rouleaux afin de conserver pendant le fonctionnement de l'extrudeuse, l'écartement adéquat entre la matrice et les rouleaux pour
40 obtenir l'agglomération correcte des matières.

Cette opération de séparation des rouleaux par rapport à la cage interne de la matrice provoque obligatoirement une perte de temps, d'autant plus que l'opération de déblocage et de séparation de deux ou trois rouleaux s'effectue manuellement.

05 En outre, en vue de positionner la nouvelle matrice sur l'organe porte matrice, il est nécessaire de refaire les mêmes manoeuvres en sens inverse pour réajuster le jeu ou l'écartement correct entre la nouvelle matrice et les rouleaux, puis de bloquer les axes excentriques dans leur position correcte avant de mettre en marche
10 l'extrudeuse pourvue de sa nouvelle matrice.

Sous aucun prétexte, les rouleaux ne doivent rouler métal sur métal contre la cage interne de la matrice, car un tel roulement abîmerait les fraises prévues pour l'introduction des aliments dans les canaux de la matrice, et produirait le bruit caractéristique de
15 grondement dans la machine. D'autre part, si l'ajustement correct du jeu entre la matrice et les rouleaux n'a pas été vérifié et si ce jeu est trop grand, la machine ne produit pas.

Dans tous ces cas, la seule solution est d'arrêter le fonctionnement de la machine et de procéder à la correction nécessaire,
20 laquelle représente de considérables périodes de temps improductives, considérées universellement comme inévitables.

Par cet exposé, on comprend aisément que les extrudeuses de granulé d'aliments connues actuellement présentent de nombreux problèmes et, en conséquence la présente invention a pour objet de résoudre la
25 majorité de ceux-ci de la manière suivante:

1.- Séparer franchement les rouleaux de la matrice sans aucune intervention humaine, en réalisant cette opération presque instantanément par suite d'une impulsion électrique commandée à distance.

2.- Après montage de la nouvelle matrice, faire revenir en place les
30 rouleaux dans une position de jeu correct par rapport à la nouvelle matrice, sans intervention humaine, par l'intermédiaire d'une autre impulsion électrique commandée à distance, également dans un bref laps de temps.

3.- L'extrudeuse étant en marche, pouvoir changer à volonté, le jeu entre
35 les rouleaux et la matrice, lorsque celle-ci est une matrice de diamètre normal, comme c'est le cas pour une matrice neuve ou semi-neuve, ou lorsque c'est une matrice qui a été rectifiée à un diamètre supérieur par suite des dégâts qu'elle avait subi.

4.- Indiquer à chaque instant, à échelle réelle ou en amplitude, la
40 position des rouleaux, afin de rendre plus claire pour l'opérateur

l'interprétation de cette position, de même que l'effet des corrections commandées par cet opérateur en fonction du jeu entre les rouleaux et la matrice.

05 5.- Corriger automatiquement la position des rouleaux dans le cas où ce changement de position doit se faire de lui-même, sans intervention de l'opérateur et sans interrompre le fonctionnement de l'extrudeuse de granulés.

6.- Possibilité d'adapter et d'intégrer ce dispositif revendiqué au dispositif de changement automatique de matrices qui fait l'objet du
10 brevet espagnol n° 530.774 au nom de l'inventeur du présent dispositif.

D'autres caractéristiques de la présente invention qui, on le rappelle, concerne un dispositif perfectionné de réglage de la distance entre les rouleaux et les matrices d'une extrudeuse sous pression de granules d'aliments, telle que notamment les matrices d'extrusion,
15 apparaîtront de la description suivante d'un mode de réalisation d'un tel dispositif, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté dans les dessins ci-joints, dans lesquels:

- la figure 1 est une vue de face de la tête d'extrusion d'une extrudeuse montrant le dispositif de réglage de la position des rouleaux, ceux-ci étant en position réglée avec un faible jeu par rapport à la cage
20 intérieure de la matrice;

- la figure 2 est une vue similaire à celle de la figure 1 mais avec les rouleaux représentés en position écartée de la cage intérieure de la matrice;

25 - la figure 3 est une vue en coupe médiane longitudinale, à échelle plus réduite que celle utilisée dans les figures 1 et 2, d'une extrudeuse de granules classique à laquelle la présente invention est appliquée;

- la figure 4 est une vue arrière de l'extrudeuse, prise suivant la direction de la flèche F de la figure 3;

30 - la figure 5 est une vue schématique simplifiée du circuit hydraulique de commande du dispositif conforme à l'invention appliqué à une extrudeuse de granules classique;

- la figure 6 montre une représentation schématique de l'ensemble du dispositif, conforme à l'invention, appliquée à une extrudeuse sous
35 pression de granules incorporant un dispositif semi-automatique de changement de matrice, faisant l'objet du brevet espagnol n° 530.774 au nom du demandeur.

Comme représenté dans la figure 1, la tête d'extrusion est constituée d'une matrice 1 et d'un stator 2 supportant des rouleaux
40 3,3", 3" montés librement sur des axes excentriques respectifs 4,4',4". A

noter que cette tête est représentée avec trois rouleaux mais qu'elle peut en comporter plus ou moins selon les cas. L'ensemble de réglage de position des rouleaux est constitué dans cette tête d'extrusion par des leviers 5,5',5" montés solidairement sur les axes excentriques 4,4',4" correspondants et reliés par des biellettes articulées 6,6',6" respectives
05 aux oreilles d'une pièce unique 7, sous forme d'un organe central de commande des biellettes et des leviers, montée solidairement sur un arbre 8.

La figure 2 montre les mêmes éléments que ceux représentés dans la figure 1, mais dans une autre position, laquelle a été
10 obtenue par la rotation de l'arbre 8, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, cette rotation ayant entraîné celle de l'organe central 7 qui a entraîné les biellettes 6,6',6", lesquelles ont entraîné les leviers 5,5',5" qui ont fait tourner les axes excentriques 4,4',4", dans le sens des aiguilles d'une montre, ce qui a provoqué l'écartement ou la
15 séparation H entre les rouleaux 3,3',3" et la cage intérieure de la matrice 1.

Comme représenté dans la figure 3, une extrudeuse de granulés classique comporte les pièces conventionnelles suivantes: un disque porte-matrice 9, une carcasse ou carter 10, une poulie 11, un arbre creux 11' formant stator et son bras de réaction 12 portant un goujon de
20 sécurité 13, ces éléments bien entendu ne faisant pas partie du dispositif de réglage conforme à l'invention. On remarquera toutefois que, selon l'invention, l'arbre creux 11' formant stator est traversé complètement par l'arbre 8, qui porte, à l'extrémité opposée à l'organe central 7, une
25 pièce 14 clavetée sur lui et comportant un goujon de sécurité 15 traversant la pièce 14'.

Comme on le remarque sur la figure 4, cette pièce 14' est sous forme d'un balancier rendu solidaire de la pièce 14, clavetée sur l'arbre 8, par l'intermédiaire du goujon 15, si bien que les oscillations
30 de ce balancier 14' sont transmises à la pièce 14, à l'arbre 8 et à l'organe central 7 qui, par l'intermédiaire des biellettes 6,6',6" et des leviers 5,5',5" actionne les axes excentriques 4,4',4" des rouleaux 3,3',3" pour faire varier l'écartement ou la distance de ces derniers par rapport à la matrice.

Les oscillations du balancier 14', dans un sens ou dans l'autre, sont obtenues par les efforts conjugués des pistons 15,15' reliés respectivement aux extrémités 16,16' de ce balancier et se déplaçant dans des cylindres articulés à leur base en 17,17' sur une pièce fixe, qui peut être constituée, par exemple, par la base de l'extrudeuse.

40 L'action conjuguée des cylindres et de leurs pistons est

obtenue par une connexion de tubes flexibles établie en croix entre les chambres supérieures et inférieures des cylindres, de façon que la montée de la tige de piston de l'un de ceux-ci, provoque la descente de la tige de piston de l'autre cylindre et vice-versa qui est seul à être relié à l'extérieur par des canalisations 18 et 18'.

On peut, maintenant, énoncer les avantages présentés par cette disposition constructive:

1.- On dispose d'un appareillage de commande de pivotement de l'arbre 8, dans les deux sens, dans un espace réduit disponible dans la partie arrière de la carcasse de l'extrudeuse;

2.- lorsque le piston 15 pousse en 16 alors que l'autre piston 15' tire en 16', les deux efforts se combinent pour donner une double puissance sans qu'il se produise un effort tangentiel qui pourrait charger exagérément le coussinet 19' (figure 3) de l'extrémité arrière de l'arbre 8, alors que dans le cas d'une utilisation d'un cylindre unique avec un balancier 14' à un seul bras, lors du mouvement contraire de la tige du piston les efforts tangentiels se soustraient;

3.- On peut utiliser de petits cylindres hydrauliques classiques, ce qui a pour résultat une grande économie dans cette réalisation;

4.- La simplicité du montage permet de retirer un cylindre abîmé ou ayant une fuite, en enlevant seulement les raccords des tubes et les deux boulons 16 et 17 ou 16' et 17' constituant ses articulations, ce qui rend facile, rapide et peu onéreux le démontage ou le remplacement éventuel de ce cylindre par un autre (on peut utiliser plus de deux cylindres ou un moteur hydraulique ou électrique pour cette réalisation mais cela revient plus cher et ne procure aucun avantage constructif ou fonctionnel). Il est possible d'utiliser trois cylindres ou plus, le balancier ayant dans ce cas la forme d'une étoile, dont chaque bras serait relié à un cylindre, mais ceci présente peu d'intérêt et ne ferait pas plus que d'augmenter le prix de la construction.

Comme on le voit dans la figure 5, le circuit hydraulique de commande des cylindres comporte une électrovanne hydraulique 19 à trois positions, de construction classique, dont le fonctionnement est le suivant: si le solénoïde 20 est excité, il déplace le tiroir de l'électrovanne permettant l'envoi de l'huile sous pression, provenant du réservoir 22, qui est propulsée par la pompe 23, dans le vase d'expansion 24 et la canalisation 25, puis dans la canalisation 18, la canalisation 18' étant à l'échappement; si le solénoïde 21 est excité, il déplace le tiroir de l'électrovanne 19, en sens contraire de précédemment et l'huile sous pression parvient dans la canalisation 18', la canalisation 18 étant

alors à l'échappement. Si l'un ou l'autre des solénoïdes 20,21, n'est plus excité, le tiroir de l'électrovanne revient automatiquement à sa position médiane et obture simultanément les canalisations 18 et 18', le circuit hydraulique étant alors en position de "blocage". Dans cette position on ne peut pas déplacer les pistons 15 et 15' ni vers le haut, ni vers le bas, car les chambres supérieures et inférieures se trouvent fermées lorsque le tiroir a regagné sa position médiane.

Si l'on presse sur le bouton 26, le solénoïde 21 est excité, tout le temps que l'on maintient la pression, et commande l'envoi de l'huile sous pression dans la chambre supérieure au piston 15 par la canalisation 18 et dans la chambre inférieure au piston 15' par la canalisation 28. Bien entendu, cette manoeuvre effectue la mise à l'échappement des canalisations 18' et 29 et l'huile précédemment dans les cylindres regagne le réservoir 22 en passant par l'électrovanne.

Par suite de la pression de l'huile et de l'effort conjugué résultant sur les pistons 15 et 15', le balancier 14' oscille rapidement dans le sens des aiguilles d'une montre et fait pivoter l'arbre 8 et l'organe central 7 qui, par l'intermédiaire des bielles 6,6',6" (figure 2), fait pivoter les leviers 5,5',5" solidaires des axes excentriques 4,4',4" des rouleaux 3,3',3", provoquant la séparation rapide de ceux-ci de la matrice 1, à démonter, en créant un jeu H qui est le résultat désiré. On peut alors cesser de presser sur le bouton 26 pour procéder au démontage de la matrice.

Une fois cette matrice enlevée et remplacée par une autre, on peut presser sur le bouton 26 qui commande le fonctionnement inverse du précédent, et le tenir ainsi jusqu'à ce que les rouleaux 3,3',3" s'appliquent contre l'intérieur de la nouvelle matrice et qu'il se produise lors de la mise en marche de l'extrudeuse, le grondement caractéristique correspondant. Pour écarter les rouleaux de la matrice, il suffit alors de donner de brèves impulsions sur le bouton 26, jusqu'à ce que le petit jeu désiré soit obtenu en supprimant ainsi le contact métal contre métal des rouleaux et de la matrice.

Lorsque que l'on cesse d'appuyer sur le bouton 26, l'électrovanne 19 revient à son point neutre, bloquant ainsi le circuit hydraulique, et par suite les pistons dans les cylindres, le balancier se trouvant ainsi lui-même bloqué dans la position où les rouleaux sont en position de travail avec le jeu désiré par rapport à la matrice.

Etant donné qu'il y a grand intérêt à connaître à tout moment la compression exercée par les rouleaux par suite de leur position, celle-ci est indiquée par un signal qui peut être, par exemple,

constitué par une aiguille 27 montée sur un axe 56 pour décrire un arc de cercle sur un secteur gradué 30. Cet axe et par suite l'aiguille sont commandés en pivotement par un levier 75 dont l'extrémité libre est reliée à un des deux bras du balancier 14 par une tige ou bielle 74'.
05 Cette disposition permet une lecture très fiable puisque l'oscillation du balancier détermine celle de l'aiguille.

Néanmoins, étant donné que l'oscillation angulaire du balancier 14' est de peu d'amplitude, il est convenable de l'amplifier par des engrenages ou toute autre transmission adéquate afin que le
10 déplacement de l'aiguille 27 sur le secteur 30 soit plus grand et par là plus clair à la lecture par l'opérateur. Par exemple, pour fournir cette amplification de mouvement on peut utiliser un amplificateur mécanique 30' à planétaires.

On doit noter que le dispositif de réglage, conforme à
15 l'invention, qui vient d'être décrit peut être appliqué à toutes les extrudeuses de granulés classiques, connues actuellement sur le marché.

On décrit maintenant en relation avec la figure 6 un dispositif de réglage, conforme à l'invention, mais appliqué à une extrudeuse sous pression pourvue d'un dispositif de changement
20 semi-automatique de matrices, faisant l'objet du brevet espagnol n° 530.774 au nom du présent inventeur. A noter que la présente invention combinée à cette extrudeuse rend automatique, pour celle-ci, le changement de matrice en annulant ainsi les pertes de temps car les opérations d'affleurement, de réglage et de reprise de jeu des rouleaux par rapport à
25 une nouvelle matrice peuvent être réalisés sans intervention d'un opérateur.

Comme le montre la figure 6, le disque 31 avec ses contacts connectés à tous les mouvements successifs correspondants du cycle automatique de l'extrudeuse de granulés, selon la description du brevet
30 espagnol cité précédemment, est parcouru par l'aiguille 32 se déplaçant de contact en contact par suite du mécanisme pas à pas de l'extrudeuse, lequel est constitué par une roue à rochet 32 mobile sous l'action d'un cliquet 33 monté sur un support 34 mis en action par un servomoteur pneumatique 35 commandé par une électrovanne pneumatique à quatre voies 36
35 qui est excitée par un solénoïde correspondant 36', le cliquet 33 étant ramené en arrière lorsque l'électrovanne est excitée et revient à sa position de repos.

La combinaison du dispositif selon la présente invention avec celui décrit dans le brevet espagnol n° 530.774 est effectuée de la
40 manière suivante: la phase I du courant qui est prise au point 37 du

réseau électrique, alimente l'aiguille 32 par la ligne 38, le noeud 39 et la ligne 40, en vue de produire seulement en un point X un signal optique ou sonore, reconnaissable par l'opérateur, le noeud 39 alimentant aussi par la ligne 40, le bras inverseur 42, qui est déplacé dans les sens à droite ou gauche par les bobines 43 ou 44, afin d'alimenter sélectivement les contacts 45 ou 46.

Lorsque dans le cycle automatique de l'extrudeuse, le moment de séparer les rouleaux 3 de la matrice 1 est arrivé, afin de changer cette dernière, l'aiguille 32 se met en contact avec le point X du disque 31.

A partir du point X, le courant suit la ligne 47, le noeud 48, la ligne 49 et le noeud 50 où il se divise pour suivre d'une part la ligne 51 et appeler le contacteur 52, et d'autre part, suivre la ligne 53 pour exciter la bobine 44, laquelle ramène le bras 42 du contact 45 au contact 46. Depuis ce dernier contact 46, le courant suit la ligne 54 et arrive au noeud 55 où il se divise comme énoncé ci-après.

A partir du noeud 55, le courant alimente toute une suite d'organes additionnels que l'invention prévoit pour qu'elle puisse s'adapter à l'extrudeuse avec changement de matrices faisant l'objet du brevet espagnol précédemment cité. Cette adaptation est la suivante: 1.- l'arbre 56 de l'aiguille 27, indiquant la séparation des rouleaux par rapport à la matrice, est pourvu d'un levier 57 ayant ses deux extrémités biseautées; 2.- un secteur denté 58 s'engrenant sur un pignon 59 est prévu pour se déplacer à l'extérieur du panneau de commande au moyen d'un bouton 60. L'axe du pignon 59 ou du secteur est pourvu d'un frein qui peut être constitué, par exemple, par le noyau 61 d'un électro-aimant 62 pourvu à son extrémité libre d'un patin de freinage et chargé par un ressort de pression, de façon que ce patin frotte contre la poulie 60', solidaire du bouton 60, ou contre le secteur 58. L'électro-aimant doit effectuer le freinage lorsque l'aiguille 32 du dispositif d'avance au pas à pas est précisément au dessus du point de contact X, mais ne pas freiner lorsque cette aiguille est sur tout autre point de contact du dispositif.

Le secteur 58 est sollicité en permanence par un ressort de tension 63, afin que lorsqu'il est libre, il s'appuie sur un arrêt 64, ceci se produisant quand l'électro-aimant est excité. Ce secteur mobile 58 comporte un fin de course 65 à deux étages de contacts, du type classique passant brusquement d'un étage à l'autre.

Si l'on revient maintenant au noeud 55, on voit que le courant en partant de celui-ci, suit la ligne 68 et par le noeud 69 alimente les deux étages de contacts 70 et 71 du fin de course fixe 72.

De l'étage 70, le courant provenant de l'aiguille 32 du dispositif de pas à pas, par le contact X, suit la ligne 73 et parvient au solénoïde 21 de l'électrovanne hydraulique 19 qui envoie de l'huile sous pression dans la chambre supérieure au piston 15 et dans la chambre inférieure au piston 15', ce qui provoque l'oscillation, dans le sens à droite, du balancier 14', de l'arbre 8 et de l'organe central 7 qui entraîne les bielles 6, celles-ci provoquant la rotation des axes excentriques 4 (figure 1) des rouleaux 3 qui se séparent de l'intérieur de la matrice 1 en fournissant un écartement H, comme on l'a énoncé précédemment (figure 2).

Dans le même temps, la bielle 74', le levier 75' et l'amplificateur 30' provoque une oscillation amplifiée correspondante qui déplace le levier 57 vers la droite et l'aiguille 27 vers la gauche du secteur gradué 30, en avertissant ainsi l'opérateur de la manoeuvre qui vient de se faire. D'autre part, le courant provenant de l'aiguille 32 arrive au noeud 48 puis suit la ligne 48' et parvient à l'électro-aimant 62 qui se trouve excité et attire son noyau 61 qui dégage son patin de freinage, permettant ainsi au secteur 58 de pivoter jusqu'à l'arrêt 64 sous l'action du ressort de rappel 63.

Les éléments décrits sont réglés au moment du montage en observant les règles suivantes: 1.- quand l'écartement H entre les rouleaux et l'intérieur de la matrice est à son maximum, le piston 15 doit être en bas contre le fond de son cylindre et le piston 15' en haut contre le dessus de l'autre cylindre, l'aiguille 27 étant arrêtée à la gauche du secteur gradué 30. 2.- quand l'aiguille 27 se trouve en position verticale, c'est-à-dire au milieu du secteur gradué 30, l'écartement ou jeu H doit être nul, ceci étant indiqué sur ce secteur par l'aiguille 27 qui est située au dessus du chiffre correspondant au diamètre intérieur de la matrice. 3.- quand le frein n'est pas en action, le bouton 60 et le pignon 59 sont libres de tourner sous l'action du ressort 63 qui tire le secteur 58 à sa position de butée sur l'arrêt 64, note étant prise que dans cette position du secteur l'aiguille 74 marque la position de jeu H minimal, qui est dans cet exemple la position verticale comme on vient de le dire, lorsque l'on utilise une matrice neuve ou en bon état. 4.- quand l'aiguille 27 est en position à gauche du secteur gradué 30 (indiquant l'écartement ou jeu maximum H) le levier 57 est situé à droite de ce secteur puisqu'il est solidaire de l'arbre 56, du levier 75', de la bielle 74', du balancier 14' et des pistons 15 et 15'. Dans ce cas le levier 57 contacte l'interrupteur de fin de course 72 à déclenchement brusque, ouvrant l'étage de contacts 70, la bobine 21 se

trouvant ainsi désalimentée alors que l'étage de contacts 71 est fermé.

En résumé, la situation est telle, que le piston 15 est situé à sa position basse maximale, que le levier 57 contacte l'interrupteur 72, coupant l'étage de contacts 70 qui bloque le système hydraulique en remettant automatiquement l'électrovanne 19 dans son emplacement médian, ceci correspondant à la fin du cycle, puisque l'écartement ou séparation maximale H des rouleaux par rapport à l'intérieur de la matrice est obtenue, celle-ci étant indiquée par la position d'arrêt et par la position de l'aiguille 27 à gauche du secteur gradué 30.

A ce moment et sans perte de temps, le dispositif d'avance en pas à pas reprend immédiatement sa marche, en faisant sauter l'aiguille 32 du contact (X); consécutivement et rapidement le levier 57 revient en position à droite pour contacter l'interrupteur 72 dont l'étage de contacts 70 s'ouvre et l'étage 71 se ferme.

A ce stade, le courant, provenant du noeud 69, suit la ligne 73 et par la ligne 75 traverse le contacteur 52, fermé par la pression de l'aiguille 32 sur le contact X, et alimente les lignes 49 et 51.

A partir du contacteur 52, le courant suit la ligne 76, excite le contacteur 77 avec le courant qui provient de la phase II de la ligne T qui met en action l'électrovanne pneumatique à quatre voies 36 du dispositif pas à pas.

Cette électrovanne 36 envoie de l'air à la gauche du piston du cylindre 35 provoquant ainsi le déplacement vers la droite du support 34 et du cliquet 33, lequel avance d'un pas, d'une dent de rochet, cette avance provoquant le passage de l'aiguille 32, du contact X au contact suivant comme on l'a énoncé précédemment.

Cette manoeuvre coupe l'alimentation de la ligne 47, du noeud 48, de la ligne 49, du noeud 50 et de la ligne 51, si bien que les contacteurs 52 et 77 s'ouvrent et provoquent l'inversion de l'électrovanne 36 qui commande le recul du piston du cylindre 35 et par là celui du support 34 et du cliquet 33 qui se trouve alors en position pour la manoeuvre suivante.

On doit noter précisément que la coupure de l'alimentation des noeuds 48 et 50, d'une part, désexcite la bobine 44 qui ne peut plus, de ce fait, déplacer le levier 42 du contact 46 au contact 45, ce levier étant alimenté par le point 37, la ligne 38, le noeud 39 et la ligne 41 et, d'autre part, libère le noyau 61 à patin de freinage, qui exerce alors une pression sur la poulie 60' solidaire du bouton 60, cette poulie

n'étant tenue en position que lors de l'alimentation du contact X par l'aiguille 32.

05 Quand le dispositif d'avance pas à pas est en fonctionnement et que l'aiguille 32 saute de contact en contact, toutes les opérations de changement de matrice doivent être réalisées avant que cette aiguille n'atteigne le contact Y car celui-ci correspond au début du réglage de la position des rouleaux par rapport à la cage intérieure de la nouvelle matrice.

10 Le courant de l'aiguille 32 suit alors la ligne 79 jusqu'au noeud 80 où il se divise d'une part, pour exciter la bobine 43 qui provoque le changement de position du levier 42 du contact 46 au contact 45 pour alimenter la ligne 81 et, d'autre part, pour suivre par le noeud 80, la ligne 82 afin de fermer le contacteur 83.

15 Le courant de la ligne 81 traverse l'étage de contacts 82', normalement fermé et suit la ligne 83' pour atteindre l'étage de contacts 66 de l'interrupteur 65 qui se trouve à ce moment en position de fermeture.

A partir de là, le courant suit la ligne 84 et vient exciter la bobine 20 de l'électrovanne hydraulique 19 à trois positions.

20 Par suite de cette excitation, cette électrovanne 19 permet l'envoi d'huile sous pression dans les canalisations 18' et 29, au lieu des canalisations 18 et 28 comme précédemment, pour faire osciller, petit à petit dans le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre, le balancier 14' qui entraîne l'arbre 8 et son organe central 7 solidaire à
25 pivoter dans le même sens afin de provoquer le rapprochement des rouleaux 3 de l'intérieur de la matrice 1.

La bielle 74' et le levier ou bras 75' descendent, entraînant par l'arbre 56 le levier 57 à se déplacer vers la gauche et à libérer l'interrupteur 72 qui revient à la position représentée, sans
30 aucun effet du fait qu'aucun de ses étages de contact 70 et 71 ne reçoit de courant provenant du contact 46 puisque celui-ci a été abandonné par le levier 42 quand par l'aiguille 32 la bobine 43 a été excitée à partir du contact Y.

35 Par suite du pivotement dans le sens à gauche, du balancier 14', de l'arbre 8 et de l'organe central 7, provoquant la rotation des axes excentriques 4 des rouleaux 3, le jeu H se trouve peu à peu réduit, c'est-à-dire que les rouleaux sont à proximité de l'intérieur de la nouvelle matrice 1'.

Si cette matrice est neuve ou si elle présente peu d'usure (ce que l'opérateur peut déterminer pour la sélectionner), l'aiguille 27, qui a régressé de l'extrême gauche vers le point central du secteur gradué 30, prendra contact avec ce point central.

05 Il suffit d'interrompre le mouvement hydraulique une fois ce point central atteint pour obtenir un nouveau réglage de position des rouleaux.

10 A cet effet, l'opérateur tourne le bouton 60 de manière que l'aiguille 74, réglable manuellement, rencontre le point central du secteur gradué et que, par suite, l'interrupteur 65 vienne en contact avec la rampe gauche du levier 57, puisque le secteur denté 58, l'interrupteur 65 et l'aiguille 74 sont solidaires entre eux. On doit noter que ceci est possible du fait que le noyau 61 de l'électro-aimant 62 de freinage a cessé immédiatement son action de frein dès que l'aiguille 32 a quitté le contact X, permettant le déplacement du secteur denté 58.

15 Il en résulte que la coïncidence de l'aiguille 27 avec l'aiguille 74 signifie que le levier 57 commence à appuyer sur l'interrupteur 65 et que la manoeuvre de rapprochement des rouleaux est définitivement terminée.

20 En conséquence de cela, l'étage de contacts 66 est ouvert, coupant l'alimentation de la ligne 84 et, par là, désexcitant la bobine 20 qui bloque instantanément le système hydraulique puisque l'électrovanne 19 revient automatiquement à sa position centrale puisqu' aucun courant n'arrive à ses solénoïdes, et de ce fait, ferme instantanément les canalisations 18 et 18'.

25 A ce stade, la poursuite du fonctionnement du dispositif d'avance pas à pas pour fermer les portes de l'extrudeuse et mettre celle-ci en marche est expliqué clairement dans le brevet espagnol cité antérieurement.

30 On doit noter toutefois que ceci est obtenu lorsque que le cliquet 33 saute automatiquement une dent de la roue à rochet, du fait que l'appui du levier 57 sur l'interrupteur de fin de course 65, a ouvert l'étage de contacts 66 et en même temps, fermé l'étage de contacts 67 qui laisse alors passer le courant de la ligne 83 à la ligne 85 et par le contacteur 83 à la ligne 86, pour fermer le contacteur 87, cette fermeture étant fonction du fait que l'aiguille 32 alimente le contact Y et le noeud 80, provoquant la fermeture du contacteur 83.

35 Par conséquent, l'opérateur amène l'aiguille 74 en position approximativement médiane au secteur gradué 30, préparant de cette manière la position des rouleaux qu'il estime conforme avec le diamètre intérieur

40

de la nouvelle matrice qu'il a sélectionnée, et une fois que celle-ci est positionnée sur l'extrudeuse, l'aiguille 27 étant en correspondance avec l'aiguille 74, il ordonne, avant que le levier 57 appuie sur l'interrupteur 65 qui commande l'interruption et le blocage du dispositif de rapprochement des rouleaux, la remise en marche immédiate du dispositif d'avance pas à pas avant que celui-ci ne termine son cycle.

Par contre, si l'opérateur a positionné l'aiguille 74 trop en haut sur le secteur, les rouleaux risquent d'être réglés trop près de l'intérieur de la matrice et lors de la mise en marche, on entendra un bruit de grondement classique qui indiquera que ces rouleaux doivent être un peu écartés de la matrice, et que l'aiguille 74 doit être ramenée à une position moindre.

Pour obtenir cet écartement ou séparation des rouleaux de la matrice, il est nécessaire d'appuyer sur l'inverseur 87' à deux étages de contacts, qui fournit la communication entre la ligne 88 et la ligne 88' et, par suite, par le noeud 55, l'étage de contacts 70 étant fermé, et la ligne 73 qui alimente et excite la bobine 21, provoque la séparation des rouleaux, pendant que le contacteur 52 est ouvert pour éviter les interférences avec la bobine 20 de rapprochement des rouleaux. Alors on peut réajuster l'aiguille 74 qui a reculé avec le mouvement de séparation suite à l'excitation de la bobine 21 par l'inverseur 87', remettant en marche l'aiguille 27 qui revient au point de coïncidence avec l'aiguille 74, laquelle a terminé son déplacement sur le secteur gradué 30, un peu au dessous du moment où disparaît le grondement des rouleaux.

Quand une matrice usagée a été rectifiée, elle porte une plaque indicatrice de son nouveau diamètre intérieur, afin que cette indication serve à l'opérateur pour le guider à situer l'aiguille 74 sur le secteur gradué 30 lorsqu'il appuie sur l'interrupteur 65.

En définitive, il est très important de faire ressortir que dans une durée de travail, quand celle-ci avoisine une journée entière en utilisant la même matrice, la réaction des efforts de travail sur les rouleaux provoque quelques dégâts dans les joints des pistons 15 et 15', ou le manque d'étanchéité parfaite de l'électrovanne 19, provoquant de légères fuites et, par suite, le recul correspondant dans la position des rouleaux, lequel recul se trouve indiqué par l'éloignement de l'aiguille 27 par rapport à l'aiguille 74 et aussi par l'éloignement du levier 57 vers la droite de l'interrupteur 65, lequel est à ce moment en position fixe puisque le secteur 58 qui le supporte est immobilisé par l'action du frein de l'électro-aimant 62.

Ce recul du levier 57 provoque la fermeture de l'étage de

contacts 66, de l'interrupteur 65, par laquelle la ligne 84 est à nouveau alimentée, provoquant l'excitation une nouvelle fois du solénoïde 20 qui commandera l'ouverture de l'électrovanne 19 afin d'envoyer de l'huile sous pression dans la chambre inférieure au piston 15 et dans la chambre supérieure au piston 15', si bien que cela engendrera un mouvement du balancier 14', de l'arbre 8, de l'organe central 7, des rouleaux 3, du levier 57 et de l'aiguille 27 qui reviendront à leur position initiale correspondante à la granulation quand les positions des deux aiguilles seront en coïncidence et que le levier 57 appuiera par sa rampe en biseau sur l'interrupteur 65, corrigeant automatiquement par lui-même la position des éléments du dispositif.

Lorsque la situation est rétablie et que l'étage de contacts 67 est fermé, on ne peut tolérer une quelconque influence sur le cliquet 33, et c'est pour cela qu'est interposé le contacteur 83 qui isole le contacteur 87 quand l'aiguille 32 n'est pas sur le contact X et qu'il n'y a pas de courant dans le noeud 48, situation qui se produit quand l'extrudeuse fonctionne et que cette aiguille est située en "butée" dans le dispositif d'avance pas à pas et ne peut alimenter, ni le contact X, ni le contact Y.

En résumé, la présente invention concerne un dispositif perfectionné permettant le réglage du jeu entre les rouleaux et les matrices annulaires d'extrusion d'une extrudeuse sous pression de granulés d'aliments, ce dispositif pouvant être commandé à distance manuellement ou automatiquement et comportant deux cylindres hydrauliques adaptés pour actionner un balancier conçu pour compenser les efforts tangentiels et additionner les jeux engendrés sur lui par les articulations des cylindres, un ensemble de vannes commandé à distance assurant la distribution d'huile sous pression à ces deux cylindres, cet ensemble de vannes étant sous forme d'une électrovanne à trois directions commandée par des contacteurs et des interrupteurs de fin de course soumis aux mouvements du balancier et aux organes déplaçables manuellement par un opérateur.

D'autre part, on doit noter que le dispositif conforme à l'invention et incorporant les contacteurs, le balancier et les cylindres est conçu pour effectuer de lui-même automatiquement les corrections de position du balancier afin de rectifier le jeu entre les rouleaux et la matrice si ce jeu varie pendant le fonctionnement de l'extrudeuse, cette rectification étant réalisée sans aucune intervention d'un opérateur.

En définitive, on notera également que, si le dispositif conforme à l'invention est incorporé à une extrudeuse de granulés

comportant un dispositif de changement automatique de matrices, l'augmentation de jeu entre les rouleaux et la matrice, nécessaire pour le démontage de la matrice en place et pour l'installation d'une nouvelle matrice, ainsi que le réglage de position de cette dernière, s'effectueront automatiquement, puisque cette extrudeuse comporte un dispositif d'avance pas à pas définissant une séquence d'opérations dans laquelle on incorpore les opérations commandées par les contacteurs successifs du dispositif de réglage selon l'invention.

10

REVENDECATIONS

1.- Dispositif perfectionné de réglage de la distance entre les rouleaux et les matrices annulaires d'extrusion sous pression d'une extrudeuse de granulés d'aliments, ces matrices (1) étant rotatives alors que les rouleaux (3,3',3'') sont fixes et montés librement sur des axes excentriques (4,4',4'') solidaires du stator creux (11') de l'extrudeuse, dispositif caractérisé par le fait qu'il est constitué par un arbre (8) traversant de part en part le stator (11'), portant solidairement, d'une part, à son extrémité côté rouleaux (3,3',3''), un organe central (7) à oreilles qui sont reliées respectivement par des bielles (6,6',6'') articulées à des leviers (5,5',5'') correspondants solidaires des axes excentriques (4,4',4'') des rouleaux et, d'autre part, à son extrémité opposée, un balancier (14') dont les extrémités sont reliées de manière articulée à des tiges de pistons (15,15') de cylindres hydrauliques à double effet alimentés par de l'huile sous pression par l'intermédiaire d'une électrovanne (19) commandée à distance par des impulsions électriques, ce dispositif étant monté de manière que, si les cylindres font osciller le balancier (14') dans le sens des aiguilles d'une montre, les rouleaux (3,3',3'') s'écartent de l'intérieur des matrices et que dans le sens contraire ils s'en rapprochent, ces manoeuvres pouvant être faites lorsque l'extrudeuse est en fonctionnement.

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les cylindres hydrauliques à pistons (15,15') sont montés de manière que les efforts d'oscillation qu'ils engendrent sur le balancier (14') s'additionnent et que, par suite, les réactions tangentielles transmises à l'arbre (8) traversant le stator se compensent.

3.- Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'il comporte deux interrupteurs fin de course (65,72) commandés respectivement par un levier (57) lors des positions extrêmes d'écartement et de rapprochement des rouleaux (3,3',3'') de l'intérieur des matrices, ces interrupteurs étant connectés dans les circuits électriques incorporant des contacteurs (26,26') de commande de l'électrovanne (19) associée aux cylindres, l'un (72) de ces interrupteurs étant situé dans le circuit de commande d'écartement et l'autre (65) dans le circuit de commande de rapprochement.

4.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1

à 3, caractérisé par le fait qu'il comporte un dispositif optique ou de lecture des positions d'écartement et de rapprochement des rouleaux de l'intérieur des matrices, ce dispositif étant visible par un opérateur à l'extérieur de l'extrudeuse et étant sous forme d'une aiguille (27) se déplaçant sur un secteur gradué (30) et dont le déplacement correspond aux mouvements d'oscillation du balancier (14'), lesquels mouvements sont amplifiés par l'intermédiaire d'un multiplicateur (30'),

5.- Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'interrupteur de fin de course (65) qui commande le rapprochement des rouleaux par rapport à l'intérieur des matrices est supporté par un élément mobile (58) qui permet à l'opérateur de commander cette opération de rapprochement en agissant manuellement sur lui, cet élément mobile (58) étant maintenu dans la position présélectionnée par l'opérateur par un mécanisme de freinage (61,62) conçu pour empêcher l'opérateur de manipuler cet élément lorsqu'il se déplace de lui-même par suite des vibrations de fonctionnement de l'extrudeuse ou de la réaction due aux efforts de pression sur les rouleaux en cours de fonctionnement.

6.- Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le mécanisme de freinage (61,62) est constitué par un électro-aimant dont le noyau (61) est soumis à la charge d'un ressort de compression et qui, lorsqu'il est excité, permet à l'élément mobile (58) de reculer vers une butée (64) dans le sens provoqué par la séparation des rouleaux par rapport à l'intérieur des matrices, cette excitation ayant lieu automatiquement quand la ligne électrique qui commande cet écartement des rouleaux est alimentée par un dispositif d'avance pas à pas.

7.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, appliqué à une extrudeuse pourvue d'un ensemble de changement automatique de matrices, caractérisé par le fait que la commande des circuits électriques pour l'écartement et le rapprochement des rouleaux par rapport à l'intérieur des matrices, est effectué par l'intermédiaire d'un bras inverseur (42) affectant sélectivement chacun des circuits de commande et commandé lui-même par un (X) des contacts du dispositif pas à pas qui pilote la séquence d'opérations de changement de matrice dans l'extrudeuse, ce contact (X) servant de plus à connecter le circuit d'excitation de l'électro-aimant (62) de freinage de l'élément mobile (58) supportant l'interrupteur de fin de course (65) qui contrôle le déplacement des rouleaux par rapport à l'intérieur de la matrice à poser, et qui se met en contact de connexion avec un des contacts de la séquence qui précède le contact de commande de la mise en place de la nouvelle

matrice à monter sur l'extrudeuse en remplacement de celle à démonter.

8.- Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait que les connexions au dispositif ou commutateur pas à pas sont indépendantes des circuits électriques qui commandent les opérations d'écartement et de rapprochement des rouleaux par rapport à l'intérieur de la matrice par l'intermédiaire du bras inverseur (42) et que ces circuits électriques sont conçus pour être isolés en faveur d'un interrupteur inverseur (87') séparé qui permet à un opérateur de réduire à volonté le jeu entre les rouleaux et l'intérieur des matrices lorsque l'extrudeuse est en fonctionnement.

9.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que, d'une part, le circuit hydraulique de commande de rapprochement des rouleaux par rapport à l'intérieur de la matrice est pourvu d'une vanne d'échappement de sécurité, tarée de manière à éviter des efforts anormaux dans le mécanisme d'écartement si par accident un corps extrêmement dur passait entre les rouleaux et la matrice et, d'autre part, en cas de fuite d'huile sous pression par suite du fonctionnement de la vanne d'échappement ou de perte de pression dans le circuit hydraulique, un dispositif d'autocorrection de rapprochement des rouleaux par rapport à l'intérieur de la matrice est prévu, ce dispositif incorporant l'électro-aimant (62) de freinage et l'élément mobile (58) de support de l'interrupteur fin de course (65) et étant adapté pour que, dans ce cas, cet interrupteur de fin de course (65), commandant le rapprochement des rouleaux, soit à nouveau excité pour commander l'admission automatique de la quantité nécessaire d'huile sous pression pour rétablir la position des rouleaux en conformité avec la position préselectionnée par l'opérateur sur le secteur gradué (30).

10.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que la commande électrique de contrôle à distance de la variation du jeu entre les rouleaux et l'intérieur de la matrice est constituée des éléments suivants:

- 1/ un élément (57) solidaire du mécanisme d'écartement et de rapprochement des rouleaux par rapport à l'intérieur de la matrice;
- 2/ un interrupteur de proximité (72) en position fixe connecté pour une partie au dispositif d'avance pas à pas provoquant la séquence de changement de matrices et, pour une autre partie, aux éléments de commande provoquant l'augmentation du jeu entre les rouleaux et l'intérieur de la matrice;
- 3/ un élément mobile (58) réglable manuellement portant l'autre interrupteur (65) de proximité qui est connecté, pour une partie, au

dispositif d'avance pas à pas pour provoquer le déroulement de la séquence qui précède le changement automatique de matrices et, pour une autre partie, aux éléments de commande qui provoquent la diminution du jeu entre les rouleaux et l'intérieur de la matrice;

- 05 ces divers éléments étant montés de manière que, si une pression est exercée sur l'interrupteur (72) par l'élément (57) solidaire du mécanisme de commande de la variation de jeu, l'interruption de l'augmentation de celui-ci est provoquée et que, si une pression est exercée par cet élément (57) sur l'interrupteur (65) supporté par l'élément mobile (58),
10 l'interruption de la réduction du jeu est provoquée.

- 11.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait qu'il comporte deux contacteurs (26,26') adaptés pour immobiliser le dispositif de changement de position des rouleaux quand ils ne subissent pas de pression, l'un (26) étant connecté
15 à l'une des bobines de l'électrovanne (19) et l'autre (26') à l'autre bobine (20) de celle-ci et, de manière, d'une part, que, si l'on presse sur l'un (26), l'excitation de la bobine (21) correspondante provoquera le déplacement du tiroir de l'électrovanne pour distribuer de l'huile sous pression aux cylindres qui commanderont l'augmentation du jeu entre les
20 rouleaux et l'intérieur de la matrice et, d'autre part, que, si l'on presse sur l'autre (26'), l'excitation de l'autre bobine (20) provoquera un déplacement en sens contraire du tiroir par lequel les cylindres commanderont la diminution du jeu, la cessation de la pression sur l'un ou sur l'autre des contacteurs provoquant la désexcitation des deux bobines
25 et, par là, le retour automatique du tiroir dans le milieu de l'électrovanne (19) qui interdira ainsi tout envoi d'huile sous pression dans les cylindres et, par suite, tout mouvement des pistons de ceux-ci.

- 12.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait qu'il comporte un dispositif indicateur,
30 visible par un opérateur, qui est constitué par une aiguille (27) sur un secteur gradué (30) et qui signale la position des éléments solidaires du mécanisme de variation de jeu et par une autre aiguille (74), séparée, adaptée pour indiquer la position de l'élément mobile (58) de limitation du jeu, cet élément étant déplacé manuellement par l'intermédiaire d'un
35 bouton (60) de réglage.

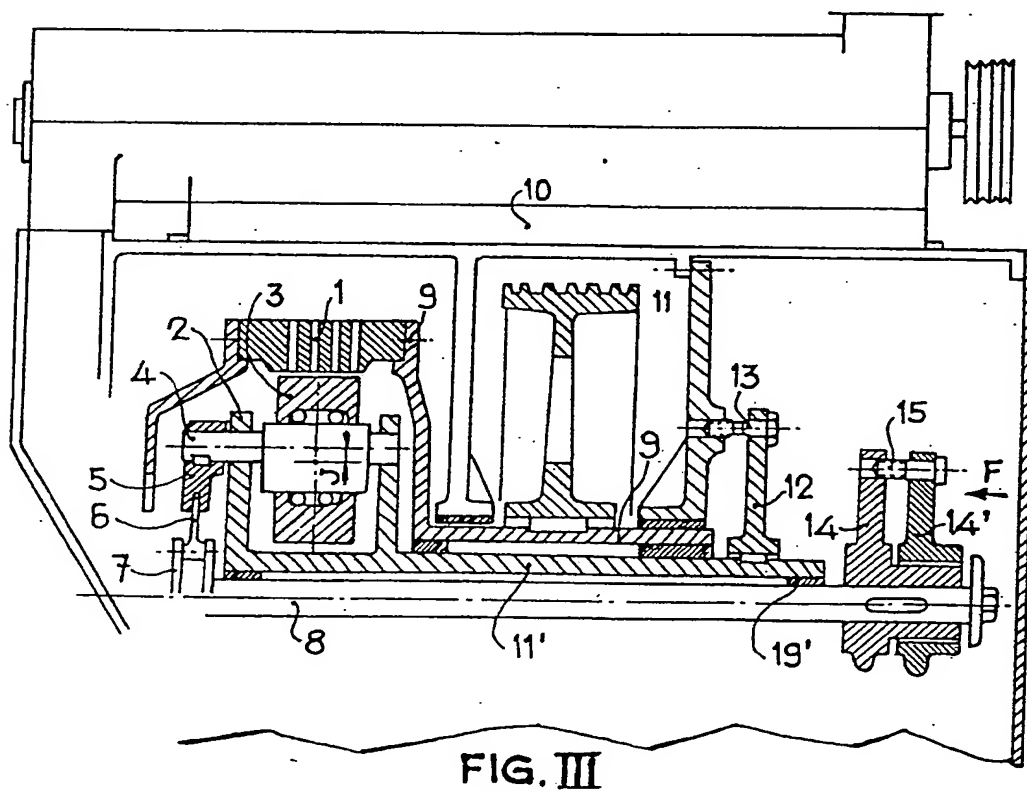
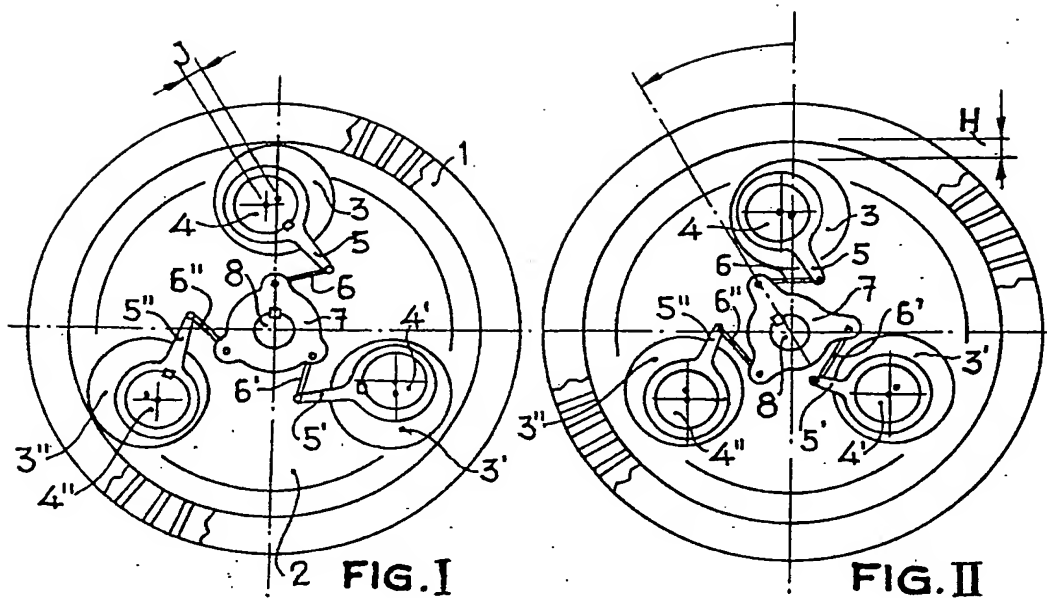


FIG. IV

